

附件 3:

## 合肥研究院研究生因公出国（境）事后公示表

姓 名	李文昊	部 门	等离子体所二室		
学 号	20213305021	在 读 学 位	硕士	出 访 国 家 (或地区)	英国
公示日期	自 2023 年 9 月 4 日 至 2023 年 9 月 8 日				
计划出 访任务	仅提交海报，未出访				
计划日程	2023 年 7 月 9 日开始到 2023 年 7 月 13 日结束				
计划往 返路线	无				
邀请单位 介 绍	SOFE 是两年一次的活动，由 IEEE NPSS 的聚变技术常务委员会组织和赞助，通常参加人数为 250-350 人。会议重点介绍了磁和惯性聚变能源科学与 工程方面的进展				
费用来源	须列出哪类经费（如：自然科学基金课题支付） 安徽省自然科学基金课题支付 NO:228085ME142				
预算经 费支出	国际旅费	交通费	住宿费	伙食费	其他
	0	0	0	0	450 英镑
实际费用 来源及支 付金额	<input type="checkbox"/> 课题组 450 英镑 <input type="checkbox"/> 学校 <input type="checkbox"/> 国外资助单位 <input type="checkbox"/> 其他资助单位				
实际开 始日期	2023 年 7 月 9 日		实际结束日期	2023 年 7 月 13 日	
实际往 返路线	无需出境				
实际经 费支出	国际旅费	交通费	住宿费	伙食费	其他
	0	0	0	0	450 英镑
实际出访单位名称及主要日程安排： 无需出境					
出访总结					

出访主要学习、工作、生活内容、取得成果等（体裁不限，1500 字以上，可另附页）

电气和电子工程师学会聚变工程研讨会（SOFE）是两年一度的会议，重点关注卓越的聚变技术。SOFE2023 将在牛津举行，这是该会议第二次在美国以外的地区举行，也是第一次在欧洲举行。该会议将由英国原子能管理局（UKAEA）主办，旨在将全球核聚变界聚集在一起。英国原子能管理局（UKAEA）是负责聚变能源开发的国家研究机构。

英国原子能管理局的计划包括 MAST-Upgrade（兆安培球形托卡马克）核聚变实验和 JET（欧洲联合环）核聚变研究设施。STEP（用于能源生产的球形托卡马克）是英国原子能机构雄心勃勃的计划，旨在加快聚变能源的交付，并计划于 2040 年代在诺丁汉郡交付一个原型发电厂，生产净电力。

英国原子能机构还与学术界、其他研究机构和工业供应链在机器人和材料等广泛领域开展尖端合作。

本人论文经程序委员会审查后，题为 Design of a new high precision synchronous trigger unit，编号 I-273，在会议现场提交海报。

用于 CRAFT(聚变技术综合研究设施)磁体电源的大功率整流器具有 30 kA 的直流输出电流和 250 V 的电压。超导磁体需要电源能提供随时可变电流和快速响应电压。而大功率变流器是实现向超导负载提供可控直流大功率电源的关键设备。作为 CRAFT 的关键系统，大功率、高电流变流系统为超导磁体和超导体提供电能，为大型超导磁体和超导体电磁特性的大功率电源提供研究条件和试验基础。如图 1 所示 CRAFT 换流电源系统主要由 4 台 35kV 高压交流开关柜、4 台整流变压器、4 套换流单元和隔离开关网络组成。每个换流单元主要由 1 台三相移相整流变压器、1 台六脉冲晶闸管换流桥、1 台脉冲晶闸管外旁路、1 台直流电抗器和 1 台直流隔离开关组成，实现换流系统的并联运行。四个变流器之间的相位差为  $30^\circ$ 。每台变流器的最大输出额定参数为 0.25kV/25kA。为满足超导负载磁场和低压直流开关的研究和试验要求，四台换流器并联后可实现单极 24 脉冲运行，输出 90kA。因此，为了满足设计要求，常需要将晶闸管并联使用。多器件并联变换器单元要求并联半导体器件在微秒内同步开启，因此驱动电路必须向半导体器件同步提供较高的门触发电流和极快的电流上升速率，这对半导体器件触发单元的一致性提出了很高的要求。因此，为了设计出合适的门极驱动电路，本文首先对晶闸管的特性线进行了理论分析，确定了晶闸管负载特性线与栅极阴极特性曲线的交点作为有效工作点。并在此基础上，设计了一种基于多个并行半导体器件的新型触发单元，以提高驱动电路的可靠性和一致性。然后针对并联晶闸管触发信号的同步问题，设计了一种基于光纤隔离同步的方法，有效解决了触发单元输入信号的同步问题。为了验证设计的正确性，本文对所设计的驱动电路进行了仿真和原型仿真。仿真和原型仿真结果表明，该驱动电路能够完成晶闸管的触发，具有较好的晶闸管触发速度，且电路结构简单，具有较好的性价比和应用价值，并实现了并联晶闸管的同步触发，提高了整流运行的安全性

导师审核

导师签字:

日期:

公示情况:

签字:

日期: